# Einfluss der Schnittrichtung auf Rückseitenabweichungen bei der Trennung von SiC-Scheiben

13.2.2018

## Hintergrund

SiC-Scheiben werden in der Halbleiterindustrie unter anderem für die Herstellung von leistungselektronischen Bauteilen verwendet. Hier kommt meist der Polytyp 4H-SiC zur Anwendung, welcher ein hexagonales Kristallgitter aufweist. Beim Schneiden solcher Scheiben mit Scribe&Break oder anderen Verfahren, bei denen Risse durch das Material getrieben werden, wie zum Beispiel Spannungsrisstrennen oder das Thermische Laserstrahlseparieren [Patent Veröffentlichungsnr: EP02191], ist die Qualität der Trennung unter anderem abhängig von der Richtung in der geschnitten wird. In dieser Arbeit wird der Einfluss der Trennrichtung auf die Geradlinigkeit des Schnittverlaufes auf der Scheibenrückseite untersucht.

## Kristallorientierung von 4H-SiC-Scheiben

4H-SiC weist ein hexagonales Kristallgitter auf. SiC-Scheiben werden so aus dem Kristall geschnitten, dass die Oberfläche entlang der <0001>-Kristallrichtung orientiert ist. Dies allerdings nicht exakt, sondern die Oberfläche wird meist um 4° entlang der <11-20>-Richtung gekippt. Um die Lage der <11-20>-Kristallrichtungen zu markieren, sind auf den SiC-Scheiben Ausrichtmarkierungen in Form einer Abflachung parallel zu den <11-20>-Kristallrichtungen aufgebracht, siehe Abbildung 1.

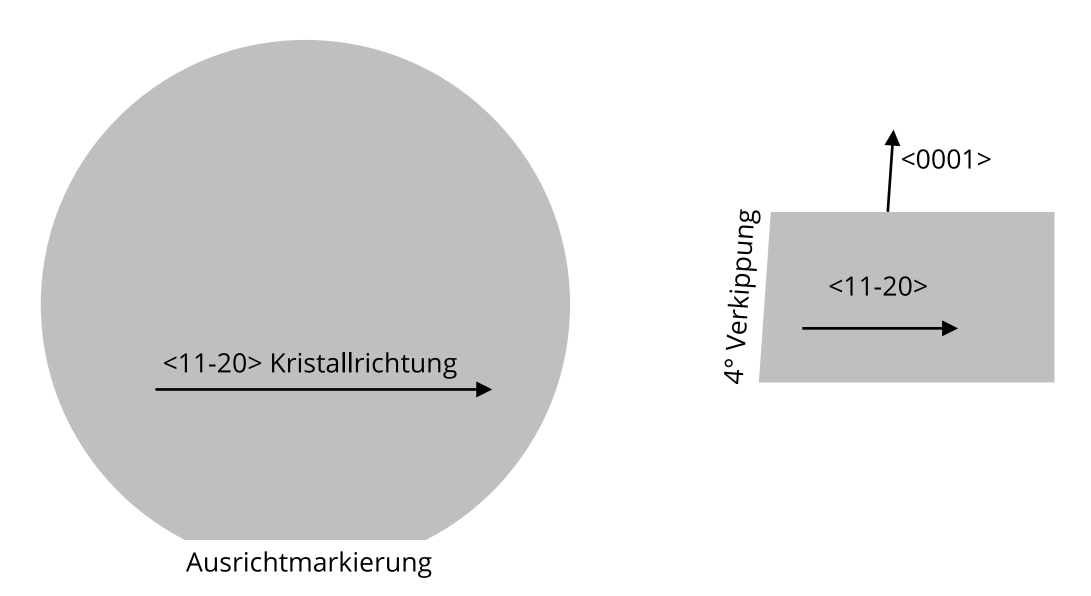



*Abbildung 1: Links: Draufsicht einer SiC-Scheibe mit einer Ausrichtmarkierung parallel zu den <11-20>-Kristallrichtungen. Rechts: Seitenansicht zur Darstellung der Lage der 4°-Verkippung und entsprechend der Oberflächenorientierung.*

Entlang dieser Richtungen brechen die SiC-Scheiben bevorzugt. 90° zu der Ausrichtmarkierung befindet sich keine bevorzugte Bruchlinie. Leistungselektronische Bauteile auf SiC-Basis sind meist quadratisch oder rechteckig und befinden sich parallel zu der Ausrichtmarkierung. Zum

Heraustrennen der Bauelemente wird nun zwischen den Bauelementen annähernd (Je nach Positioniergenauigkeit der Ausrichtmarkierung zu der <11-20>-Richtung und der Positioniergenauigkeit der Bauteile bezüglich der Ausrichtmarkierung) parallel und 90° zur <11-20>-Richtung geschnitten.

## Versuchsaufbau

Es wurden SiC-Scheiben mit den oben benannten Eigenschaften mit Hilfe des Thermischen Laserstrahlseparierens getrennt. Dabei wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Bei der ersten wurden die SiC-Scheiben zuerst parallel entlang der <11-20>-Richtungen in Streifen geschnitten (im Folgenden Schnitt 1 genannt) und anschließend 90° dazu weiter in quadratische Teile unterteilt (im folgenden Schnitt 2 genannt). Bei der zweiten Versuchsreihe wurde der Schnitt 1 90° zu den <11-20>-Richtungen orientiert und folgend daraus der Schnitt 2 parallel zu den <11-20>-Richtungen. Anschließend wurden die lateralen Rissabweichungen auf der Rückseite der SiC-Scheiben vermessen und bewertet. Dabei wurde darauf geachtet, in wie weit sich ein mäandernder Rissverlauf auf der Rückseite einstellt. Dafür wurde der Schnittverlauf von der Bauteilrückseite betrachtet. Es wurden zwei parallele Linien so eingezeichnet, dass der Schnittverlauf immer zwischen diesen Linien liegt und der Abstand dieser Linien minimal ist. Der Abstand dieser parallelen Linien ist das Maß des mäandernden Schnittverlaufs.

## Ergebnisse

Betrachtet man die senkrecht zur Ausrichtmarkierung verlaufende Schnitte, so verlaufen die Risse senkrecht bevorzugt entlang der 4° Verkippung. Dies ist unabhängig von den beiden möglichen Schnittrichtungen. Bei der Analyse des Schnittverlaufs auf der Rückseite der SiC-Scheiben hat sich herausgestellt, dass ein mäandernder Schnittverlauf beim Schnitt 1 kaum auftritt. Beim Schnitt 2 ist allerdings ein Mäandern zu beobachten, wenn dieser 90° zu den <11-20>-Richtungen ausgerichtet ist. Bei einem Schnittverlauf des Schnitts 2 parallel zu den <11-20>-Richtungen wird das Mäandern deutlich reduziert.

## Schlussfolgerung

Aufgrund der mäandernden Rissverläufe beim Schnitt 2, die senkrecht zu Ausrichtmarkierung gelegenen sind, sollte bei spaltenden Trennverfahren die Schnittreihenfolge so gewählt werden, dass der Schnitt 2 möglichst parallel zu den <11-20>-Kristallrichtungen ausgerichtet ist.